

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT (Artikel 36 und Regel 70 PCT)

REC'D 01 DEC 2005



PCT

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts P803558/WO/1	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP2004/008490	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 29.07.2004	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 09.08.2003
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK B23K20/12		
Anmelder DAIMLERCHRYSLER AG et al.		

1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 6 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.
☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).
Diese Anlagen umfassen insgesamt 5 Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Bescheids
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Regel 66.2 a)ii) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☐ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags 18.05.2005	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 30.11.2005
Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter Caubet, J-S Tel. +49 89 2399-2344 

I. Grundlage des Berichts

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17):*

Beschreibung, Seiten

4-7 in der ursprünglich eingereichten Fassung
1-3, 3a eingegangen am 18.05.2005 mit Schreiben vom 20.01.2005

Ansprüche, Nr.

2-7, 9-11 in der ursprünglich eingereichten Fassung
1, 8 eingegangen am 18.05.2005 mit Schreiben vom 20.01.2005

Zeichnungen, Blätter

1/2, 2/2 in der ursprünglich eingereichten Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um:

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung, Seiten:
- ☐ Ansprüche, Nr.: 2

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/008490

☐ Zeichnungen, Blatt:

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen.)

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

siehe Beiblatt

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung
Neuheit (N)

Ja: Ansprüche 1-11

Nein: Ansprüche

Erfinderische Tätigkeit (IS)

Ja: Ansprüche

Nein: Ansprüche 1-11

Gewerbliche Anwendbarkeit (IA)

Ja: Ansprüche: 1-11

Nein: Ansprüche:

2. Unterlagen und Erklärungen:

siehe Beiblatt

Zu Punkt I.

Da die unnummerierten unabhängigen Ansprüche nicht neu eingereicht worden sind, erscheint die neue Numerierung nicht auf den geltenden Unterlage. Die geltenden Ansprüche sind die folgenden:

Ansprüche 1 und 8 eingereicht am 18.05.2005.
ursprüngliche Ansprüche 3-8 und 10-12, als Ansprüche 2-7 und 9-11 umnummeriert.

Dieser Bericht verweist auf diese Numerierung.

Zu Punkt V.

1) Im vorliegenden Bescheid wird auf folgende Dokumente verwiesen:

D1: DE-A-199 34 855

D2: DE-U-299 05 633

D3: GB-A-1 475 678

2) Die vorliegende Anmeldung erfüllt nicht die Erfordernisse des Artikels 33(1) PCT, weil der Gegenstand der Ansprüche 1, 7 und 8 nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit im Sinne von Artikel 33(3) beruht.

Das Dokument D1 wird als nächstliegender Stand der Technik angesehen. Es offenbart eine Struktur bzw. ein Verfahren nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 bzw. des Anspruchs 8.

2.1) Der Gegenstand der Ansprüche 1 unterscheidet sich daher von der D1 dadurch, daß zwischen der Welle und dem Verbindungsflansch des Nabenteiles vor und hinter einer Fügestelle je ein definierter Spalt eingebracht ist, der das beim Reibschweißen erweichte Material in seiner Ausbreitung behindert.

2.2) Es sei gemerkt, dass sich das letzte Merkmal des Produktsanspruch 1 auf ein Ver-

fahren zur Verwendung der Struktur und nicht auf deren Definition anhand ihrer technischen Merkmale bezieht. In der Tat hätte der Vergleich der Breite der Fügestelle vor und nach dem Schweissen nur in Rahmen eines Schweissverfahren einen Sinn. Die beabsichtigten Einschränkungen gehen daher im Widerspruch zu den Erfordernissen des Artikels 6 PCT nicht klar aus dem Anspruch hervor. Ausserdem ist dieses Merkmal für die Beurteilung der erfinderischen Tätigkeit nicht einschränkend.

- 2.3) Die mit der vorliegenden Erfindung zu lösende Aufgabe kann somit darin gesehen werden, daß die Reibschweisswulst in einem definierten Raum gehalten wird.

Die in den Ansprüchen 1 und der vorliegenden Anmeldung vorgeschlagene Lösung kann aus folgenden Gründen nicht als erfinderisch betrachtet werden (Artikel 33(3) PCT):

Die kennzeichnenden Merkmale der Anspruchs 1 wurden schon für denselben Zweck beim Reibschweissen benutzt, vgl. dazu Dokument D2, Seite 2, Zeilen 18-23, oder D3, Seite 2, Zeilen 28-15. Wenn der Fachmann den gleichen Zweck bei einem Verfahren bzw. einer Struktur gemäß dem Dokument D1 erreichen will, ist es ihm ohne weiteres möglich, die Merkmale mit entsprechender Wirkung auch beim Gegenstand von D1 anzuwenden. Auf diese Weise würde er ohne erfinderisches Zutun zum Gegenstand der Anspruchs 1 gelangen.

- 2.4) Die gleiche Begründung gilt entsprechend für die unabhängigen Ansprüche 7 und 8.

Das unter Punkt 2.2 erwähnte Merkmal stellt auch beim Gegenstand des Anspruchs 7 kein Beitrag über den Stand der Technik dar, weil sich die Fügestelle natürlich gleicherweise bei der D2 verbreitet.

Es sei gemerkt, dass das letzte Merkmal des Anspruchs 8 eine Wirkungsangabe entspricht. Es ist nicht einschränkend, und zwar aus dem Grund, dass, wenn der Stand der Technik die selben Massnahmen als beim Gegenstand des Anspruchs vorsieht, bzw. nahelegt, dann sich die selbe Wirkung ergibt.

- 3) Die abhängigen Ansprüche 2-6, 8-11 enthalten keine Merkmale, die in Kombination mit den Merkmalen irgendeines Anspruchs, auf den sie sich beziehen, die Erfordernisse des PCT in bezug auf erfinderische Tätigkeit erfüllen, da es sich dabei nur um Fachübliche Merkmale handelt.

Austauschseite 1

Fügestellenstruktur für ein Reibschweißverfahren und
Verfahren zu deren Herstellung

Die Erfindung betrifft eine Fügestellenstruktur und ein Verfahren zu deren Herstellung nach den Oberbegriffen der Ansprüche 1 und 8.

Im Fahrzeugbau werden in zahlreichen Anwendungen Verbundwerkstücke eingesetzt, die aus einer Welle und einem im wesentlichen rotationssymmetrischen Nabenteil zusammengesetzt sind. Beispiele für Scheiben sind Getriebe- und Kupplungsteile oder auch scheibenförmige Rohlinge, die noch mechanisch bearbeitet werden müssen.

Es ist bekannt, eine Welle und Nabenteil in einem Verbindungsbereich durch Reibschweißen zu verbinden. Herkömmlicherweise wird dabei eine Stirnseite der Welle mit einer Stirnseite des Nabenteils verschweißt. Alternativ hierzu können Welle und Nabenteil mit Hilfe des aufgleitenden Reibschweißens verbunden werden; dabei handelt es sich um eine Variante des Pressschweißens, bei dem im Gegensatz zum konventionellen stirnseitigen Reibschweißen die Fügeflächen am Umfang der Bauteile angeordnet sind. Dabei wird z.B. eine Welle mit einem Nabenteil mit Überdeckung verschweißt, indem eines der beiden Bauteile in Rotation versetzt und auf das andere, in Ruhe befindliche, Gegenstück aufgepresst wird. Der Schweißprozess beginnt an den Berührflächen der Bauteile. Nach der Plastifizierung des dort befindlichen Materials durch die Reibwärme entsteht nach dem Ende der Rotationsbewegung eine unlösbare Verbindung.

Austauschseite 2

In der DE 199 34 855 C 1 ist ein reibgeschweißtes Welle/Scheibe- Verbundwerkstück gezeigt, das aus einer Scheibe mit Durchgangsloch und einer Welle mittels aufgleitendem Reibschweißen gefügt ist. Beim Verschweißen von Welle und Scheibe entstehen ringförmige Verbindungsabschnitte, zwischen denen ringförmige Hohlräume gebildet werden. Durch die radial und axial zueinander versetzten Fügestellen wird eine Gewichtsverringerung des Gesamtteils erreicht, wobei die Hohlräume zur z.B. Ölführung genutzt werden können.

Wird ein Nabenteil einer Scheibe mit einer Welle mittels aufgleitendem Reibschweißen gefügt, können beim Aufschieben des Nabenteils auf die kalte Welle beim Reibschweißen Fehlstellen entstehen, die Kerben und Risse zur Folge haben können.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine neue Gestaltung der Fügestelle für ein Welle/Scheibe- Verbundwerkstück anzugeben, mit der Fehlstellen minimiert und die Festigkeitswerte der Verbindung erhöht werden. Weiterhin liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Herstellung der Fügestelle anzugeben.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale der Ansprüche 1 und 8 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

Gemäß der Erfindung ist die Fügestellenstruktur eines Welle/Nabe-Verbundwerkstücks, insbesondere für das Verbinden von einer Welle mit einem Verbindungsflansch eines Nabenteils eines Antriebsrades mittels Reibschweißen, in einer solchen Weise gestaltet, dass zwischen der Welle und dem Verbindungsflansch des Nabenteils vor und hinter der Fügestelle ein definierter Spalt eingebracht ist, der das beim Reibschweißen erweichte Material in seiner Ausbreitung behindert und bei

Austauschseite 3

dem die Höhe des Spalts so dimensioniert ist, dass das Verbundwerkstück vor und hinter der Fügestelle eine verbreiterte Bindezone aufweist.

Bevor die Fügepartner mittels aufgleitendem Reibschweißen miteinander verbunden werden, liegen zwischen Welle und Nabenteil somit ringförmige Hohlräume („Spalte“) vor, die während dem Reibschweißen einerseits das erweichte, aus dem Fügebereich verdrängte Material aufnehmen, andererseits - aufgrund ihrer geringen lichten Höhe - dieses erweichte Material aber in seiner Ausbreitung hemmen. Je mehr Material in Zuge der Stauchphase des Reibschweißens in die Hohlräume gepresst wird, desto weiter wird es innerhalb der Hohlräume - von der eigentlichen Fügestelle ausgehend - in kühlere Nachbarbereiche der heißen Fügestelle gedrängt. In diesen kühleren Nachbarbereichen verfestigt sich das verdrängte Material aufgrund der niedrigeren Umgebungstemperatur etwas, bekommt dabei eine teigigere Konsistenz und behindert aufgrund seiner höheren Viskosität die Ausbreitung des nachdrängenden Materials. Dadurch wird in den Hohlräumen ein Staudruck aufgebaut, der eine hohe Dichte des in die Spalte gepressten Materials zur Folge hat. Dies stellt einen grundsätzlichen Unterschied dar zum konventionellen aufgleitenden Reibschweißen, bei dem das teigige Material in Form eines Wulstes frei aus der Fügestelle entweichen kann.

Da die Spalte zwischen Welle und Nabenteil im Zuge des Reibschweißvorgangs (zumindest teilweise) mit teigigem, aus dem Fügebereich verdrängtem Material angefüllt werden, besitzt das Verbundwerkstück eine verbreiterte Bindezone. So entsteht beispielsweise bei einer Reiblänge von etwa 6 mm und einer lichten Höhe des Spalts von 1,5 mm eine axiale Erstreckung der Bindezone von etwa 10 mm. Durch diese axiale Verbreiterung der Bindezone wird die Festigkeit der Verbindung erheb-

Ergänzungsseite 3a

lich erhöht, da das in die Spalte hineingedrängte Material zur Verschweißung der Fügepartner beiträgt.

Eine solche, bei Verwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens auftretende festigkeitserhöhende Verbreiterung der Bindezone kann bei Verwendung des herkömmlichen aufgleitenden Reibschweißens nicht erreicht werden: Um beim herkömmlichen aufgleitenden Reibschweißen die Bindezone zwischen den Fügepartnern zu verbreitern, müsste man nämlich ein erhöhtes Abmaß

Neue Patentansprüche 1 und 8

1. Fügestellenstruktur für ein Welle-/Nabe-Verbundwerkstück zum Verbinden von der Welle (1) mit einem Verbindungsflansch (2) eines Nabenteils mittels Reibschweißen, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der Welle (1) und dem Verbindungsflansch (2) des Nabenteils vor und hinter einer Fügestelle (3) je ein definierter Spalt (4, 4') eingebracht ist, der das beim Reibschweißen erweichte Material in seiner Ausbreitung behindert und die Höhe des Spalts (4, 4') so dimensioniert ist, dass das Verbundwerkstück vor und hinter der Fügestelle (3) eine gegenüber einer Breite eines auf dem Verbindungsflansch (2) an der Fügestelle (3) ursprünglich vorgesehenen Stegs (12) verbreiterte Bindezone (8) aufweist.

8. Verfahren zum Verfügen einer Welle (1), insbesondere eine Kurbelwelle für ein Kraftfahrzeug, mit einem Verbindungsflansch (2) eines Nabenteils eines Antriebsrades, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen Welle (1) und Verbindungsflansch (2) vor und hinter einer Fügestelle (3) je ein definierter Spalt (4, 4') eingebracht wird, der das beim nachfolgenden Verbinden von Welle (1) und Verbindungsflansch (2) durch Reibschweißen erweichte Material in seiner Ausbreitung behindert und einen Staudruck aufbaut, der eine hohe Dichte des in die Spalte (4, 4') gepressten Materials zur Folge hat.